

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

File 351:Derwent WPI 1963-2001/UD,UM &UP=200152

(c) 2001 Derwent Info Ltd

*File 351: Price changes as of 1/1/01. Please see HELP RATES 351.
72 Updates in 2001. Please see HELP NEWS 351 for details.

3/5/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

009384395 **Image available**

WPI Acc No: 1993-077873/199310

Related WPI Acc No: 1993-077585

XRAM Acc No: C93-034325

XRPX Acc No: N93-059749

Plastics bottle code marking - using bottle movement for relative
movement between bottle surface and divided laser beam bundle

Patent Assignee: LEHMANN M (LEHM-I)

Inventor: LEHMANN M

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 4143339	A1	19930304	DE 4128733	A	19910829	199310 B
			DE 4143339	A	19910829	

Priority Applications (No Type Date): DE 4128733 A 19910829; DE 4143339 A
19910829

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 4143339	A1		B23K-026/00	Div ex application DE 4128733 Div ex patent DE 4128733

Abstract (Basic): DE 4143339 A

To apply a code marking to plastics bottles, using a divided laser
beam bundle, the bottle is moved to give the relative movement between
the bottle surface and the laser beam bundle.

Pref., the code marking on the bottle, esp. of a PET material, can
be read to assess the number of times it has been used and for a code
to be applied to show that it has gone through another usage cycle. If
the code shows that it has been used a number of times which would lead
to the material becoming too brittle, then it is marked for removal at
a later stage to be diverted to recycling by melting down into new
bottles.

ADVANTAGE - The code marking is applied easily and accurately, at
a given part of the bottle surface

Dwg.0/0

Title Terms: PLASTICS; BOTTLE; CODE; MARK; BOTTLE; MOVEMENT; RELATIVE;
MOVEMENT; BOTTLE; SURFACE; DIVIDE; LASER; BEAM; BUNDLE

Derwent Class: A35; A92; P55; P78; Q31

International Patent Class (Main): B23K-026/00

International Patent Class (Additional): B44C-001/02; B65B-061/02

File Segment: CPI; EngPI

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Off nl gungsschrift
⑩ DE 41 43 339 A 1

⑤1 Int. Cl. 5:
B 23 K 26/00
B 65 B 61/02
B 44 C 1/02

②1 Aktenzeichen: P 41 43 339.4
②2 Anmeldetag: 29. 8. 91
④3 Offenlegungstag: 4. 3. 93

DE 41 43 339 A 1

⑦1 Anmelder:
Lehmann, Martin, Wohlen, CH

⑦4 Vertreter:
Strehl, P., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.;
Schübel-Hopf, U., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Groening,
H., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑥2 Teil aus: P 41 28 733.9

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren zum Aufbringen einer Codemarkierung auf einer bewegten Kunststoffflasche

DE 41 43 339 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufbringen einer Codemarkierung auf Kunststoffflaschen, bei welchem ein Laserstrahl durch einen Strahlteiler in ein Laserstrahlbündel aufgeteilt wird und zwischen Laserstrahlbündel und Kunststoffflasche eine Relativbewegung erstellt wird.

Es gibt eine große Zahl Arbeitsvorgänge, die an Stückgütern ausgeführt werden sollen, welche in einem kontinuierlichen Strom, Stückgut hinter Stückgut, anfallen und weitergefördert werden sollen. Hierbei wurde bis anhin die an einer Arbeitsstation durchzuführende Stückgutbearbeitung entweder so vorgenommen, daß die Arbeit während erstellter Relativbewegung zwischen Arbeitsstation und Stückgut erfolgte oder dadurch, daß die Arbeitsstation mit dem kontinuierlich vorgeförderten Stückgut mitbewegt wurde. Ein Beispiel zur letzt erwähnten Technik ist aus der EP-A 02 95 371 bekannt, wonach Kunststoffflaschen als Stückgüter, unter anderem mittels Sternrädern gefordert werden, und, zur Durchführung von Arbeiten an den Kunststoffflaschen, auf dem Sternrad Arbeitsstationen mit Sensoren und entsprechender Auswertelektronik befestigt sind, so daß die angestrebten Arbeiten mittels Arbeitsstationen ausgeführt werden, welche, als Bezugssystem, auf dem Sternrad ruhen. Dabei wird der kontinuierliche Strom der zu bearbeitenden Stückgüter aufrechterhalten.

Dieses Vorgehen ist insofern nachteilig, als Sensoren, generell die erwähnten Arbeitsstationen, bezüglich eines absolut ruhenden Bezugssystems bewegt werden, nämlich mit den Stückgütern mitbewegt werden und mithin aufwendige und störanfällige Verbindungen zu den Arbeitsstationen geschaffen werden müssen, wie mittels Schleifkontakten, wie dies in der erwähnten EP-A 0 295 371 ausgeführt ist, und daß die für Betrieb im rauen Industrieklima eigentlich zu schaffenden Vorkehrungen zur Sicherstellung einer zuverlässigen Datenerfassung nur sehr schwer auf dem gewählten, mit den Stückgütern bewegten "Fahrzeug" aufgebaut werden können.

Die vorliegende Erfindung geht unter einem ihrer Aspekte von einem Verfahren obgenannter Gattung aus und bezweckt, die erwähnten Nachteile zu beheben.

Zu diesem Zwecke zeichnet sich ein erfindungsgemäßes Transportverfahren obgenannter Art nach dem Wortlaut des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1 aus.

In höchst einfacher Art und Weise wird das erwähnte Problem dadurch gelöst, daß die Förderung mindestens durch die Arbeitsstation in Förderschritten, diskontinuierlich, erfolgt. Es wird mithin die kontinuierliche Förderbewegung auf mindestens einem Förderabschnitt, in einem weiteren Förderabschnitt entlang oder durch die Arbeitsstation, in eine diskontinuierliche Schrittförderung gewandelt, wobei sichergestellt wird, daß die Kontinuitätsbedingungen bezüglich des Stückgutstromes gewahrt bleiben.

Dabei wird es nun möglich, die Arbeitsstation absolut ruhend und mit allen ihren notwendigen Vorkehrungen zur Sicherstellung der Datensicherheit auszurüsten. Es entfallen Vibrationsprobleme, wie sie bei bewegten Arbeitsstationen auftreten, und es sind keinerlei Anschlüsse und Abgriffe erforderlich, die eine Relativbewegung aufnehmen müßten. In Stillstandsphasen der Schrittförderung kann, quasi unter "Laborbedingungen", eine höchst akkurate Arbeit am Stückgut vorgenommen

werden, obwohl dieses Stückgut Teil des erwähnten, kontinuierlich geförderten Stromes ist.

Eine Transporteinrichtung zur Ausführung des erwähnten Verfahrens zeichnet sich nach dem Wortlaut von Anspruch 2 aus.

Eine höchst einfache Möglichkeit an der erwähnten Transporteinrichtung, die kontinuierlich betriebene erste Fördereinrichtung zu realisieren und dabei, wie noch auszuführen sein wird, Synchronisation für die Übergabe bzw. Übernahme der Stückgüter an bzw. von der zweiten intermittierend betriebenen Fördereinrichtung zu schaffen, ergibt sich bei Vorgehen nach dem Wortlaut von Anspruch 3, nämlich dadurch, daß die erste Fördereinrichtung eine Förderschneckenanordnung umfaßt.

Ofters fallen die erwähnten Stückgüter in praktisch ununterbrochener Folge an, auf ihrer kontinuierlichen Förderstrecke, was für die nachfolgend vorzunehmenden Arbeiten ungünstig ist, da hierfür eine bestimmte Zeit und ein bestimmter Platz in Anspruch zu nehmen ist, was eine vorgegebene Beabstandung der Stückgüter erforderlich machen würde.

Unter Einsatz der erwähnten Förderschneckenanordnung ist dieses Problem nun dadurch einfach zu lösen, daß gemäß Wortlaut von Anspruch 4 durch Variation der Förderschneckenzugsteigung die Stückgüter entlang der Förderschnecke gezielt beschleunigt bzw. verzögert werden, womit sich ohne weiteres, vor der Arbeitsstation und dabei Erhöhung der Schneckensteigung, eine kontinuierliche Abstandszunahme der Stückgüter ergibt, nach der Arbeitsstation, falls erforderlich, wiederum ein kontinuierliches Aufschließen der Stückgüter bei abnehmender Förderzugsteigung der Schnecke.

Dem Wortlaut von Anspruch 5 folgend wird weiter bevorzugterweise für die Übernahme bzw. Übergabe der Stückgüter von bzw. an die erste kontinuierlich fördernde Fördereinrichtung ein Übernahme- bzw. Übergabesternrad vorgesehen. Letzteres übernimmt bzw. übergibt die Stückgüter, wird aber hierzu intermittierend, d. h. in Schritten, getrieben und nimmt in einer jeweiligen, in richtige Position gebrachten Aufnahme, ein jeweiliges Stückgut von der ersten Fördereinrichtung auf oder gibt sie daran ab.

Obwohl bei manchen Stückgütern, auf welche das erwähnte Transportverfahren, mit Hilfe der erwähnten Transporteinrichtung, angewendet wird, im Übernahme- bzw. Übergabebereich eine mechanische Stoßbeanspruchung durchaus in Kauf genommen werden kann, ist es bei anderen so zu behandelnden Stückgütern wesentlich, wie beispielsweise bei Kunststoffflaschen, Glasbehältern etc., daß der Wechsel von kontinuierlicher zu diskontinuierlicher Förderung oder umgekehrt im wesentlichen ohne mechanische Stoßbeanspruchung erfolgt. Dies wird an der Transporteinrichtung genannter Art, welche nach dem Wortlaut von Anspruch 6 ausgebildet ist, sichergestellt.

Dabei wird eine Partie der zweiten Fördereinrichtung, also der intermittierend bewegten, welche mit einem jeweiligen Stückgut, die Übernahme angesprochen, in Kontakt tritt, mit einer Partie der ersten Fördereinrichtung, d. h. der kontinuierlich fördernden, gleichbewegt, welche letztere Partie den kontinuierlichen Vorschub unmittelbar vor und während der Übernahmephase für das Stückgut bewirkt. Für eine kurze Zeitspanne und vom Stückgut her betrachtet, bewegen sich mithin die beiden Fördereinrichtungen, was ihre Anlagebereiche an Stückgut anbelangt, gleich, und die

zweite Fördereinrichtung entnimmt dann das Stückgut aus der ersten, durch eine stetige Wegbeschleunigung, weg von der Förderbahn der ersten Fördereinrichtung, d. h. der kontinuierlichen Fördereinrichtung.

Dem Wortlaut von Anspruch 7 folgend, eignet sich die erwähnte erfindungsgemäße Transporteinrichtung bzw. das erwähnte Transportverfahren insbesondere für die Förderung von Kunststoffflaschen als Stückgut, an denen an den Arbeitsstationen Prüfarbeiten, wie Volumenprüfung, Dichtepfung durchzuführen sind. Insbesondere werden aber Arbeitsstationen angesprochen, an denen Markierungen mit Information, wie über Flaschenfüllgut, -hersteller oder über die Anzahl Gebrauchszyklen, die eine derartige Flasche durchlebt hat, enthalten sind und die an der Flasche gefunden, gelesen, interpretiert und gegebenenfalls, wie bei der Gebrauchszyklenzahlerfassung, geändert werden müssen.

Die obengenannten Probleme, die entstehen, wenn Arbeitsstationen mit einem kontinuierlich geförderten Stückgutstrom, zur Ausführung der Arbeiten, mitbewegt werden müssen, ergeben sich dann in vermehrtem Maße, wenn es, wie erwähnt, darum geht, solche Markierungen, einen Code, an derartigen Stückgütern zu bearbeiten. Eine Informationsverfälschung oder ein Informationsverlust sollte bei derartigen Arbeiten möglichst ausgeschlossen werden, was bei mitbewegten Arbeitsstationen einen ganz wesentlichen Aufwand erfordert.

Um dieses Problem bei der Positionsbestimmung und/oder zum Lesen und/oder zum Aufbringen einer Markierung auf in Strom anfallenden Stückgütern zu lösen, wird nach dem Wortlaut von Anspruch 8 so vorgegangen, daß ganz spezifisch für dieses heikle Problem, das, oben abgehandelte Transportverfahren eingesetzt wird und dabei insbesondere die Positionsbestimmung und/oder das Aufbringen der Markierung und oder deren Lesen während mindestens einer Stillstandsphase der Förderschritte vorgenommen wird. Gerade bei einem solchen Verfahren ist die Realisation von nahezu "Laborbedingungen" während den Arbeitsphasen von ausschlaggebender Bedeutung und reduziert den zu treibenden Aufwand zur Sicherstellung der Datensicherheit ganz wesentlich.

Berücksichtigt man nun, daß gerade zur Positionsbestimmung und/oder zum Lesen und/oder zum Anbringen der erwähnten Markierungen auf dem Stückgut, welche Markierung sich an der Oberfläche des Stückgutes irgendwo und in vorbestimmter Ausdehnung befindet oder angebracht werden muß, so ist ersichtlich, daß der Konstruktionsaufwand grundsätzlich dadurch wesentlich verringert wird, daß die Gerätschaft zur Ausführung der erwähnten Arbeiten auf einem begrenzten Wirkungsfenster wirkt und dabei eine Relativbewegung zwischen Gerätschaft und Stückgut erstellt wird, so, wie erwähnt, zum Auffinden der Markierungsposition zum Lesen der Markierung bzw. zum Aufbringen, eine Änderung mitumfassend, der erwähnten Markierung.

Diesem Erfordernis würde nun, durch ein Vorgehen nach Anspruch 8 mit dem eingangs genannten Verfahren, widersprochen. Nach dem Wortlaut von Anspruch 9 wird dies nun aber dadurch gelöst, daß in der Stillstandsphase der Schrittförderung eine Relativbewegung zwischen Stückgut und Anordnung zur Ausführung der erwähnten Arbeit erstellt wird. Dabei wird klar bevorzugt, die Anordnung zur Durchführung der erwähnten Arbeiten absolut ruhend zu belassen und die erwähnte Relativbewegung durch Bewegung der jeweiligen Stückgüter zu erstellen.

In den allermeisten Fällen, so beispielsweise und insbesondere bei Behältern, Flaschen, Kunststoffflaschen etc. ist vorab bestimmt, an welchen Wandungsbereichen die erwähnte Markierung vorgesehen ist, sei dies am Boden, im Öffnungsbereich und/oder an einem bestimmten Wandungsbereich, wie dem Flaschenmantel. Dies berücksichtigend, ergibt sich nun eine höchst einfache Möglichkeit, die erwähnte Relativbewegung zu erstellen, durch Vorgehen nach dem Wortlaut von Anspruch 10, nämlich dadurch, daß die Stückgüter mindestens in der erwähnten Stillstandsphase in Rotation um eine Achse versetzt werden.

Angeichts der Tatsache, daß einerseits in vielen Fällen möglichst hohe Durchsätze bearbeiteter Stückgüter zu erzielen sind, daß weiter der Aufwand zur Durchführung der erwähnten Arbeit zu minimalisieren ist, wird ersichtlich, daß in einer bevorzugten Ausführungsvariante gemäß Wortlaut von Anspruch 11 vorzugehen ist, die darin besteht, daß insbesondere die Positionsbestimmung einer bestimmten Markierung und das Aufbringen einer Markierung in einer gleichen Stillstandsphase der Schrittförderung vorgenommen wird und vorzugsweise, bei Rotation des Stückgutes, innerhalb höchstens zweier Umdrehungen. Oft muß nämlich auf einem Stückgut eine bereits vorhandene Markierung geändert werden. Dies beispielsweise und insbesondere bei den erwähnten Kunststoffflaschen, bei welchen, im Rahmen der Wiederverwendung, nach Beendigung eines Gebrauchszyklus, über den Verbraucher, zurück zur neuerlichen Abfüllung zu erfassen ist, wie oft ein solcher Zyklus durchlaufen wurde. Es ist eine Zyklenzahl-Markierung, beispielsweise um Eins zu erhöhen, bei jedem neu begonnenen oder beendeten Zyklus. Will man zum Aufbringen einer solchen Inkrementierungsmarkierung den Aufwand vermeiden, das Stückgut, wie die Kunststoffflaschen, bezüglich der Aufbringstation in eine vorgegebene absolute Position zu bringen, so wird die Position einer bereits vorhandenen Markierung erst erfaßt, als ein Bezugspunkt auf dem Stückgut, wie der Kunststoffflasche, bezüglich welchem die Markierungsänderung dann vorgenommen werden kann.

Deshalb wird nach dem erwähnten Wortlaut von Anspruch 11 in einfachster Art und Weise die erwähnte Positionsbestimmung und das Markierungsaufbringen in der gleichen Stillstandsphase der Schrittförderung vorgenommen, womit auch sichergestellt ist, daß ohne aufwendige Datensicherung und Umrechnungen direkt nach der Positionsbestimmung auch die Position für das Aufbringen der Markierung ermittelt werden kann.

Dabei wird bei der erwähnten bevorzugten Rotation des Stückgutes, insbesondere aus Gründen der Zeitoptimierung, die Positionsbestimmung und das Aufbringen der Markierung innerhalb von höchstens zwei Stückgutumdrehungen vorgenommen. Deshalb zwei, weil oft nicht sichergestellt ist, daß bei der erwähnten Relativrotation die Markierungsposition erfaßt werden kann, bevor — innerhalb einer Umdrehung — ein diesbezüglich bestimmter Ort für das Aufbringen der Markierung am entsprechenden Aufbringgerät vorbeigelaufen ist. Ist sichergestellt, daß immer die Positionsbestimmung abgeschlossen ist, bevor der Stückgut- bzw. Flaschenbereich, auf welchem eine Markierung aufzubringen ist, am entsprechenden Gerät vorbeigelaufen ist, dann ist es durchaus möglich, die erwähnte Positionsbestimmung und das erwähnte Aufbringen innerhalb eines einzigen Rotationsumganges vorzunehmen.

Dem Wortlaut von Anspruch 12 folgend, wird gerade bei dem hier beschriebenen Vorgehen aus noch zu er-

läuternden Gründen mit höchst erwünschtem Effekt in Markierung mittels Laser vorgenommen.

Es ist nämlich aus der EP-A 0 079 473 seit langem ein Lasermarkierverfahren bekannt, bei welchem ein Laserstrahl mittels eines Strahlteilers, wie einer Teilermatrix, in ein Strahlenbündel paralleler Strahlen aufgeteilt wird, welches letzteres zur Markierungsaufbringung auf ein Stückgut, wie auf Glasbehälter oder Kunststoffbehälter, gerichtet wird. Durch diese Strahlaufteilung ergibt sich an der Oberfläche des entsprechenden Stückgutes eine einfallende Strahlung diffus reflektierende Oberfläche; die auftreffenden Einzelstrahlen brennen ein Muster von kleinen Einnimmungen ein. Dabei wurde gemäß dieser Schrift erkannt und nachmals auch bestätigt, daß dann eine wesentlich erhöhte Gleichmäßigkeit des erwähnten Einbrennmusters erzielt wird, wenn, in der Markierungsaufbringphase, zwischen dem Bündel einzelner Strahlen und dem behandelten Stückgut eine Relativbewegung erstellt wird.

Dies wird gemäß der erwähnten Schrift dadurch erreicht, daß der Strahlteiler während der Markierung bewegt wird. Wird nun, beispielsweise bei der Förderung von in einem Strom anfallenden Stückgütern, eine Bewegung des Stückgutes erstellt, so ergibt sich die höchst einfache Möglichkeit, anstelle, wie bekannt, den Strahlteiler zu bewegen, die aus anderen Gründen insbesondere zur Förderung bereits vorgesehene Bewegung des Stückgutes auch für die Erzeugung einer Relativbewegung zwischen Strahlenbündel und Stückgut auszunutzen.

Dies wird nach dem Wortlaut von Anspruch 13 beim erwähnten Verfahren konsequent ausgenutzt und ergibt nach dem Wortlaut von Anspruch 22 ein wesentlich vereinfachtes Verfahren an sich zum Aufbringen einer Codemarkierung auf bewegte Kunststoffflaschen; es muß nicht eine separate Antriebsvorrichtung für den Strahlteiler vorgesehen werden.

In einer höchst einfachen Art und Weise wird weiter, dem Anspruch 14 folgend, das Stückgut in die erwähnte Rotationsbewegung dadurch versetzt, daß vor der Stillstandsphase der in Schritten erfolgenden Förderung, insbesondere in der Beschleunigungsphase, das Stückgut in Reibeingriff mit einem bereits drehenden Rotationsteller in Eingriff gebracht wird und dabei die Relativdrehbewegung des Rotationstellers und des aufgetragenen Stückgutes bei der Reibeingriffserstellung reduziert wird, um so die Reibungsbelastung des Stückgutes und des Tellers zu reduzieren.

Eine Anlage zur Ausführung des genannten Verfahrens zur Positionsbestimmung und/oder Lesen und/oder zum Aufbringen einer Markierung — sei dies ein Neuaufbringen oder eine Änderung einer bestehenden Markierung — an in einem Strom anfallenden Stückgütern zeichnet sich nach dem Wortlaut von Anspruch 15 aus.

Bevorzugte Ausführungsvarianten dieser Anlage zeichnen sich nach den Ansprüchen 17 bis 21 aus.

Die Erfindung wird anschließend beispielsweise anhand von Figuren erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 eine Aufsicht auf eine vereinfacht dargestellte, erfindungsgemäße Anlage, die ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Positionsbestimmung und/oder zum Aufbringen einer Markierung und/oder zu deren Lesen ausführt, in welcher Anlage auch das erfindungsgemäße Transportverfahren und, entsprechend, die erfindungsgemäße Transporteinrichtung realisiert sind,

Fig. 2 zur Erläuterung der Übernahme bzw. Überga-

bekriterien für Stückgut von kontinuierlicher Förderung an eine Schrittförderung oder umgekehrt, Darstellungen des Verschiebungsweges jeweiliger Fördereinrichtungspunkte in Abhängigkeit von der Zeit während einer Übergabephase,

Fig. 3 eine vereinfachte, teilweise geschnittene Seitenansicht eines Teils der Anlage gemäß Fig. 1, nämlich der Schritt-Fördereinrichtung mit einer Positionsdetektionseinrichtung und Markierungsaufbringeinrichtung.

Fig. 4 in Form eines vereinfachten Funktionsblock-Diagrammes eine an der Anlage gemäß Fig. 1 eingesetzte Steuerung, mit welcher, ausgehend von einer Positions-Detektion einer auf einem Stückgut bereits vorhandenen Markierung, die Position für das Neuaufbringen einer Markierung am Stückgut ermittelt und, mittels einer Laserquelle an die richtige Position, eine Markierungsänderung oder eine Neumarkierung vorgenommen wird.

In Fig. 1 ist schematisch in Aufsicht eine nach den erfindungsgemäßen Verfahren arbeitende erfindungsgemäße Anordnung dargestellt, mittels welcher an Kunststoffflaschen, als zu behandelndes Stückgut, Prüf- und Behandlungsvorgänge vorgenommen werden. Dabei umfaßt bzw. arbeitet die vorgestellte Anlage vorerst grundsätzlich nach einem erfindungsgemäßen Förderverfahren, wonach an sich in einem Strom anfallende Stückgüter, nämlich die Kunststoffflaschen, zur Ausführung präziserer Arbeiten daran entlang einer, über alles betrachtet, kontinuierlichen Förderung, ein Förderstreckenabschnitt vorgesehen ist, entlang welchem die Stückgüter intermittierend, d. h. in Schritten, gefördert werden. Die erwähnte Präzision erfordernden Arbeiten bzw. Prüfungsvorgänge werden in Stillhaltphasen der intermittierenden Förderung mithin entlang des genannten Förderabschnittes vorgenommen.

Kunststoffflaschen 1, auf einer schematisch angedeuteten Förderebene 3 stehend, werden mittels einer Zufuhrförderschnecke 5 kontinuierlich in mit dem Pfeil p angedeuteter Richtung vorgefördert. Die Schnecke 5 mit dem Fördergewindezug 7, worin die Flaschen vorgeschoben werden, weisen, stromab gegen den Förderstreckenabschnitt 9 mit intermittierender Förderung eine zunehmende Steigung des Gewindes 7 auf, wodurch die Flaschen 1 gegen den erwähnten Förderabschnitt 9 hin kontinuierlich beschleunigt werden. Am stromabliegenden Ende der Schnecke 5 geht das Gewinde 7 stetig in einen zylindrischen Achszapfen 11 über. Die Förderschnecke 5 wird mittels eines Motors 13 mit konstanter Drehgeschwindigkeit über Übertrager, wie Zahnriemen, angetrieben.

Der Förderabschnitt 9 für intermittierende Förderung umfaßt primär ein eingangsseitiges Sternrad 15 sowie ein ausgangsseitiges 17, in eine weitere Förderschnecke 5a, gleich aufgebaut wie die Schnecke 5, anschließt. Von einem Achszapfen 11a geht stetig ein Gewindezug 7a aus, dessen Steilheit in Förderrichtung abnimmt, womit die nun wiederum kontinuierlich vorgeförderten Flaschen 1 verzögert werden und ihre Abstände verringert werden. Durch die erwähnte Steigerungserhöhung bzw. -erniedrigung des Fördergewindezuges 7 bzw. 7a werden die im wesentlichen bündig, z. B. von einem Förderband angeforderten Flaschen 1 vor dem Förderabschnitt 9 beabstandet bzw. werden ausgangsseitig des Förderabschnittes 9 von ihrer beabstandeten Relation wieder zusammengerückt, beispielsweise vor der Weitergabe an ein hier nicht dargestelltes weiteres Förderband.

Das eingangsseitige Sternrad 15 wird vom Motor 13

selbst, wie die Schnecken 5, 5a über eine Riemenverbindung 18 und ein Schrittgetriebe 21 mit vorgegebener Schritt-Charakteristik getrieben, synchron mit den Schnecken 5 und 5a, während weitere noch zu beschreibende Sternräder und insbesondere auch das ausgangsseitige Sternrad 17 vom eingangsseitigen 15 über einen weiteren Zahnriemen 23 getrieben werden.

Eine am stromabgelegenen Ende der Förderschnecke 5 angelangte Flasche 1a wird im wesentlichen stoßfrei, d. h. an das Sternrad 15 übergeben und von letzterem aus der linearen Förderbahn der Schnecke 5 weggeführt.

In Fig. 1 ist die Flasche 1a in eine der regelmäßig am Sternrad 15 vorgesehenen Fördereinnehmung 25 eingefahren und wird, aber vorerst von der Schnecke 5 weiterhin linear vorgefördert, während das Sternrad 15 erst kurz danach, in noch zu beschreibender Art und Weise, aus der dargestellten Stillstandsphase mit einem Förderschritt die Flasche 1a, am Übergang vom Gewindegang 7 in den Zapfen 11, übernehmen wird.

Es seien nun anhand von Fig. 2, ohne Anspruch auf Exaktheit, an einem vereinfachten Modell mehr heuristisch dargestellt, wie Fördergeschwindigkeit mittels der Schnecke 5 im Übergabebereich und Schrittsteuerung des Sternrades 15 auszulegen sind, um einen möglichst stoßfreien Übergang von der kontinuierlichen, linearen Förderstrecke — entlang der Schnecke 5 — in den Förderabschnitt 9 bzw. in dessen eingangsseitiges Sternrad 15 mit intermittierendem Schrittbetrieb zu gewährleisten.

Links oben in Fig. 2 ist schematisch eine Einnehmung 25 des Sternrades 15 dargestellt, mit einem betrachteten Punkt A seiner voreilenden Flanke und einem betrachteten Punkt B seiner nacheilenden Flanke. Mit X ist die lineare Förderrichtung der Schnecke 5 dargestellt, bezogen auf den Achsmittelpunkt O des Sternrades 15. Zwischen α und β ist die in X-Richtung betrachtete Ausdehnung einer Flasche schematisch dargestellt.

In dem weiter in Fig. 2 dargestellten Diagramm ist nun über der Zeit t die Wegkoordinate x aufgetragen, wie sie eben definiert wurde.

Bekanntlich ergibt die Projektion einer Kreisbewegung je auf ein durch den Kreismittelpunkt gelegtes rechtwinkliges Koordinatensystem je phasenverschobene Sinuskurven, und entsprechend ergibt sich aus der Zusammensetzung derartiger orthogonaler Sinusverläufe nach dem System von Lissajou eine Kreisbahn.

Mit der Kurve A' ist die Bewegungsprojektion auf die X-Achse des Punktes A dargestellt, mit der phasenverschobenen Kurve B' diejenige des nacheilenden Punktes B. Die Phasenverschiebung entsprechend $T\phi$ entspricht dem Öffnungswinkel ϕ der schematisch dargestellten Einnehmung 25, unter Berücksichtigung der Drehgeschwindigkeit ω des Rades 15.

Während der letzten Bewegungsphase einer zu übernehmenden Flasche 1a an der Schnecke 5, wie in Fig. 1 dargestellt, steht das Sternrad 15 still. In dem willkürlich als Zeitnullpunkt festgelegten Moment werde das Sternrad 15 entsprechend der vereinfachten Betrachtung unmittelbar in eine konstante Drehbewegung versetzt. Es ergeben sich mithin, den erwähnten Stillstand berücksichtigend, die ausgezogen dargestellten Kurvenverläufe x_A und x_B für die beiden betrachteten Punkte A und B. Wenn nun die Flasche 1 mit der Ausdehnung α, β in den Bereich des Sternrades 15 bzw. der übernehmenden Einnehmung 25 einfährt, so darf deren voreilender Punkt α die X-Koordinate des Punktes A an der voreilenden Einnehmungsflanke nicht erreichen, da an-

sonsten eine Kollision zwischen Flasche und voreilender Einnehmungsflanke erfolgt. Mithin muß der voreilende Punkt α der Flasche 1 sich im Diagramm in einem Bereich unterhalb der Kurve x_A bewegen und darf x_A höchstens erreichen. Dies selbstverständlich lediglich bis zur Übernahme der Flasche durch das Sternrad 15.

Der erwähnte Bereich unterhalb der Kurve x_A ist schraffiert dargestellt. Die Übernahme der Flasche erfolge, vereinfacht betrachtet, durch Kontaktierung des nacheilenden Punktes β der Flasche 1 durch den Punkt B der nacheilenden Einnehmungsflanke 25. Dabei muß die hier nicht weiter betrachtete Y-Koordinate des Punktes B in der Stillstandsphase des Sternrades 15 und während des Einlaufens der Flasche 1a in die Einnehmung 25 offensichtlich so bemessen sein, daß die Flasche 1a berührungsfrei die nacheilende Sternradflanke, entsprechend B, passieren kann.

Nun sollte, während die Flasche 1a weiterhin von der Schnecke 5 gefördert wird, dabei aber schon in der in Fig. 1 eingetragenen Position liegt, die nachlaufende Flanke, entsprechend Punkt B, der Einnehmung 25 den nachlaufenden Punkt β der Flasche einholen und dessen Vortrieb möglichst stoßfrei übernehmen. Stoßfreiheit ist dann gewährleistet, wenn, vereinfachend nur in X-Richtung betrachtet, der nacheilende Einnehmungsflanken-Punkt B die Flasche 1 bei β dann berührt, wenn die Geschwindigkeit des Punktes B in X-Richtung gleich der immer noch durch die Förderschnecke 5 erzeugten Fördergeschwindigkeit der Flasche 1a ist. Im dargestellten Diagramm heißt dies, daß die Fördergerade $x\beta$ des Punktes β die Bewegungskurve x_B der nacheilenden Einnehmungsflanke tangential berühren soll. Im Berührungsmoment T_p muß die Förderwirkung der Schnecke 5 abbrechen, d. h. der Förderschneckenzug 7 stetig in den Zapfen 11 übergehen.

Im Diagramm stellt die Steilheit der Fördergeraden $x\beta$ die Fördergeschwindigkeit der Flasche 1a an der Schnecke 5 im Übergabebereich dar. Diese Gerade darf nach Beginn der Sternradbewegung nicht unterhalb der Kurve x_B liegen, denn dies hieße, daß Punkt β der Flasche 1 die nachlaufende Flanke entsprechend Punkt B einholt und nicht, wie gefordert, umgekehrt. Im Moment t_1 durchläuft der Flaschenpunkt β den x-Koordinatenwert des eben noch stillstehenden Punktes B.

Mithin ist festgelegt, daß die Bewegungsgerade $x\beta$ die Bewegungskurve x_B nach deren Nulldurchtritt und dem dortigen Vorzeichenwechsel ihrer zweiten Ableitung erfolgen muß. Dieser Fall ist in Fig. 2 eingetragen, wo die Bewegungsgerade $x\beta$ tangential an den Berührungspunkt P mit der Kurve x_B läuft, an welchem Punkt P stoßfreie Berührung zwischen Punkt B an der nacheilenden Einnehmungsflanke mit dem nacheilenden Begrenzungspunkt β der Flasche 1 erfolgt. Danach folgt der Flaschenpunkt β der Bewegungskurve des Punktes B, nämlich entsprechend der Kurve x_B .

Wie dabei dargestellt, hat dabei der Flaschenpunkt β die X-Koordinate des Punktes B unmittelbar bei Beendigung der Stillhaltephase des Sternrades 15 passiert. Mit der Geraden x_A parallel zur Geraden $x\beta$ mit X-Abstand d, ist die Bewegungsbahn des vorlaufenden Punktes α der Flasche 1 dargestellt, welche, wie ersichtlich, die X-Koordinate der voreilenden Flanke A der Einnehmung 25 nie erreicht; letztere ist am Übernahmevergang gar nicht beteiligt. Nach dem Übernahmepunkt t_p folgt selbstverständlich auch der Punkt α dem Verlauf der Kurve x_B .

Die Einhaltung der stoßfreien Flaschenübernahme wird durch Fördergeschwindigkeit der Schnecke im

Übergabebereich, Drehphasenlage der übernehmenden Aufnahme 25 in ihrer unmittelbar vor der Übernahme vorherrschenden Stillstandsphase und, als wesentliche Einflußgröße, durch Wahl des Beschleunigungsverhaltens des Sternrades

$$\beta(t) = \frac{d\omega(t)}{dt}$$

bei Einleitung des Übernahmeschrittes, sichergestellt.

Durch solche erste Näherungsbetrachtungen, gegebenenfalls verfeinert durch Berücksichtigung der Form der Einnehmung 25, von Abrollvorgängen in dieser Einnehmung im Zusammenhang mit Betrachtungen auch in Y_0 -Richtung, läßt sich eine mindestens im wesentlichen impulsfreie Übergabe der Flasche 1a an das Sternrad 15 realisieren.

Auf diese Art und Weise gelingt eine stetige Übergabe der Flaschen 1, generell von gefördertem Stückgut, aus einer stetigen Förderstrecke in den Förderabschnitt mit Schrittförderung. Die analogen Betrachtungen ergeben die Verhältnisse beim Übergang von Sternrad 17 auf eine ausgangsseitige Förderschnecke 5a.

Bis anhin wurde anhand von Fig. 1 und 2 die erfindungsgemäße Fördertechnik erläutert.

Nun sind, spezifisch für den vorgesehenen Zweck ausgelegt, weitere erfinderische Maßnahmen an der in Fig. 1 und in den noch zu besprechenden Figuren dargestellt.

Die vorliegende Anlage bezweckt, eine an der Zylinderwandung von Stückgut, insbesondere der Flaschen, besonders Kunststoffflaschen 1, vorgesehene Code-Markierung zu lesen und zu ändern. Eine Codierung, welche gelesen und geändert werden muß, liegt dann vor, wenn die Flaschen 1 wieder zu verwendende Flaschen sind, welche mehrere Gebrauchszyklen durchlaufen, d. h. gefüllt werden, in den Konsumkreis eingeführt werden, nach Leerung wieder zum Abfüllen rückgebracht werden. Der angesprochene Code bezweckt dabei, die Anzahl bereits durchlebter Gebrauchszyklen zu erfassen und den Code entsprechend dem momentanen neu abgeschlossenen oder eben begonnenen Gebrauchszyklus im Sinne einer Inkrementierung zu ändern. Der hier angesprochene Code kann selbstverständlich ein Teil aus einem Gesamtcode bilden, welcher Gesamtcode noch Information über Füllsubstanz, Hersteller, Herstellungsdatum etc. beinhalten kann.

Derartige Codes werden insbesondere auf Kunststoffflaschen mit Hilfe eines Lasers aufgebracht. Wie eingangs erwähnt wurde, beschreibt die EP-A-0 79 473, deren Inhalt zum integrierten Bestandteil der vorliegenden Beschreibung erklärt sei, ein Verfahren, bei welchem ein Laserstrahl mittels einer Matrix in eine Vielzahl von Strahlen aufgeteilt wird und mittels des aufgeteilten Strahles ein Oberflächenfeld des bearbeiteten Stückgutes gerastert wird, um eine Oberflächenstruktur ähnlich einem Reflektor zu bilden. Dabei haben auch Versuche gezeigt, daß eine Relativbewegung zwischen dem Strahlbündel und der zu behandelnden Oberfläche eine Homogenisierung der Oberflächenbehandlung mit sich bringt, wobei in besagter Patentschrift diese Relativbewegung durch die Bewegung des strahlaufteilenden Gitters im Laserstrahl erreicht wird, wodurch offensichtlich eine Verschiebung der Einzelstrahlen bezüglich der Stückgutoberfläche erfolgt.

Nun hat sich gezeigt, daß, wenn Stückgut, wie die erwähnten Kunststoffflaschen, translatorisch an einem

Sensorkopf zur Detektion und anschließenden Decodierung des Codes vorbeigeführt wird bzw. translatorisch bewegt wird und/oder während mit einer derartigen Laseranordnung eine Markierung aufgebracht wird, die geforderte Lese- bzw. Decodierungssicherheit bzw. die geforderte Aufbringpräzision wesentlich schwerer zu realisieren ist bzw. sind, als wenn während diesen Operationen das Stückgut, wie die erwähnte Kunststoffflasche, translatorisch stillsteht, daß aber eine Rotation des Stückgutes, wie der Flaschen, um seine bzw. ihre Achse sowohl während des Lesens für das Decodieren, wie auch und insbesondere auch für das exakt positionierte Lasercode-Aufbringen vorteilhaft ist. Dies insbesondere auch deshalb, weil die Geschwindigkeit der erwähnten Rotation unabhängig von der Fördergeschwindigkeit der Stückgüter gewählt werden kann.

In Fig. 1 ist nun innerhalb des Förderabschnittes 9 mit Schrittförderung ein zu einem Behandlungskarussell weitergebildetes Sternrad 27 vorgesehen, welches über den erwähnten Riemtrieb 23 synchron mit den Sternrädern 15 bzw. 17 getrieben wird und zu welchem vom Sternrad 15 über weitere Sternräder 29, 31 die Flaschen 1 gefördert werden.

Das Karussellsternrad 27 ist geschnitten in Fig. 3 dargestellt.

Das Karussellsternrad 27 umfaßt eine Achswelle 33, welche obere und untere Sternradpartien 35_o, 35_u trägt. Diese Sternradpartien 35_o und 35_u umfassen die dargestellten Kunststoffflaschen 1 an ihrem zylindrischen Mittelenbereich und weisen die entsprechend dimensionierten Einnehmungen 25 gemäß Fig. 1 auf.

Wie bereits in Fig. 1 an Sternrad 15 mit Scheibe 39 dargestellt, werden die hier wie dargestellt geformten Flaschen an den Sternrädern bevorzugterweise nicht nur an ihrem Zylinderbereich in Sternradeinnehmungen aufgenommen, sondern auch an ihrem Halsbereich mit entsprechend geformten Einnehmungen gehalten. Die hier verarbeiteten Kunststoffflaschen weisen an ihrer Halspartie einen ausragenden Kragen 37 auf. Bei der Übergabe von den Sternrädern 29 und 31 an das Karussellsternrad 27 werden die Flaschenkragen 37 in eine Haltegabel 40 mit Einnehmung 39 eingelegt, worin die Flaschen 1 hängen. Die Haltegabeln 40 sind gleich wie die Sternradpartien 35_o und 35_u drehfest mit der getriebenen Achse 33 verbunden, wobei aber ein Gabelschlitten 41 entlang der Achse 33 verschieblich ist.

Oberhalb des Gabelschlittens 41 ist, an einem ebenfalls axial verschieblichen Schlitten 43, ein frei drehbarer Mündungszapfen 44 drehgelagert. Gabelschlitten 41 — indirekt — und Schlitten 43 mit Mündungszapfen 44 — direkt — werden axial durch einen pneumatischen Antrieb 46 angetrieben, welcher auf einer axial feststehenden Lagerplatte 45 drehfest mit der Achse 33 verbunden ist. Rechts in Fig. 3 sind die Positionen von Flasche, Gabelschlitten 41 und Schlitten 43 mit Mündungszapfen 44 dargestellt, wenn die Flasche unmittelbar vom Stern 29 bzw. 31 durch den Karussellstern 27 übernommen wurde bzw. kurz bevor die Flasche 1 vom Karussellsternrad 27 an das ausgangsseitige Sternrad 17 der Förderstrecke 9 übergeben wird. Links in Fig. 3 sind die entsprechenden Positionen während der Flaschenbehandlung am Karussellsternrad 27 dargestellt. Daraus ist ersichtlich, daß mittels des pneumatischen Antriebes 46 der Schlitten 43 nach unten getrieben wird, bis der frei drehbare Mündungszapfen 44 in der Mündung der Flasche 1 anliegt und über diesen die Flasche 1 weiter nach unten geschoben wird, was eine entsprechende Verschiebung des Gabelschlittens 41 gegen die Kraft

einer nach oben wirkenden Spannfeder 50 erfolgt. Bei der Entlastung des Antriebes 46 wird der Schlitten 43 hochgehoben, der Zapfen 44 von der Mündung der Flasche 1 entfernt, und es treibt die Feder 50 den Gabelschlitten 41 mit der Flasche wieder nach oben; dies bis zum Anschlag 52.

Die Achse 33 wird über den in Fig. 1 dargestellten Riemen 23 in Schritten angetrieben.

Unten reitet, drehbeweglich, auf der Achse 33 ein Sonnenrad 54, welches durch den in Fig. 1 bei 56 dargestellten Motor und einen Riemen 55 kontinuierlich getrieben wird. Drehfest zur Achse 33 ist ein Planetradträger 60 vorgesehen, mit Planeträdellern 62, deren Achsen A62 mit den Mittelachsen der Einnehmungen 25 bzw. der Gabeln 39 fluchten, so daß bei aufgenommenen Flaschen 1 letztere zentrisch, wie rechts in Fig. 3 dargestellt, über den Tellern 62 schweben.

Die Planeträdellern 62 werden durch Planetzahnrad 64 getrieben, welche in Eingriff mit dem Sonnenzahnrad 54 stehen.

Wird eine aufgenommene Flasche 1, gemäß Position rechts in Fig. 3, in Arbeitsstellung gebracht, nämlich durch Übergang in die links dargestellte Position, so wird sie, wie erläutert wurde, abgesenkt und kommt in reibenden Eingriff mit dem zugeordneten Planeträdellern 62, wodurch sie, am Mündungszapfen 44 federnd widergelagert, in Drehung versetzt wird. Die Drehbewegung der Planeträdellern 62 ist gleichförmig und von der intermittierenden, schrittweisen Drehung der Teller um die Achse der Welle 33 mit der Sternradanordnung unabhängig. Um die Reibungsbelastung des Flaschenbodens bei Kontaktaufnahme mit dem Planeträdellern 62 zu reduzieren, wird die Absenkbewegung der Flasche während einer jeweiligen Beschleunigungsphase der schrittgedrehten Achse 33 vorgenommen, und es wird die Drehbewegung des Sonnenrades 54 und die Drehbewegung der Welle 33 gleichgerichtet. Wenn nämlich die Drehbewegung der Welle 33 gleichgerichtet ist mit der Drehbewegung des Sonnenrades 54, so wird die Drehbewegung des Planeträdellern 62 in dieser Beschleunigungsphase der Achse 33 reduziert, was die erwähnte Reibungsbelastung am Flaschenboden minimiert. Dreht nämlich ein Planetrad, im Extremfall, mit gleicher Drehgeschwindigkeit wie das Sonnenrad um die Welle 33, so rollt ersteres am Sonnenrad gar nicht mehr ab, seine Eigenrotation wird Null.

Mit der dargestellten Anlage werden zirka 5 Flaschen pro Sekunde an- bzw. weggeführt. Damit muß auch die Schrittförderanordnung 9 fünf Flaschen pro Sek. weiterführen, was bei einem Duty-Cycle von 1 bei der Schrittdrehbewegung Stillhaltezeiten von ca. 0,1 Sekunden ergibt.

An dem in Fig. 3 dargestellten Karussell soll nun mindestens die Position einer vorausgebrachten Code-Markierung an der Flaschenperipherie detektiert werden und danach an einer diesbezüglich vorgegebenen weiteren Position die Code-Markierung durch Schießen einer weiteren Markierung geändert werden. Dies sei anhand von Fig. 4 schematisch dargestellt.

Auf der Flasche 1 wird jedesmal, wenn sie von einem Gebrauchszyklus beim Konsumenten zurückkehrt, ein Markierungsfeld bit-ähnlich, wie schematisch bei 66 dargestellt, mit einem Laser nach dem erwähnten EP-A 0 079 473 geschossen. Die in Fig. 4 dargestellte, auf dem schematisch gezeichneten Planeträdellern 62 abgelegte Flasche 1 weist ein Markierungsfeld 66 auf, wurde somit bereits einmal gefüllt und in Umlauf gesetzt. Sie liegt nun zum weiteren Füllen ein zweites Mal vor. In einer

Stillhaltephase des Karussellsternrads 27, während welcher die Flasche 1 über den Planeträdellern 62 in Rotation versetzt ist, wird, sei dies durch Transmissionsmessung oder Reflexionsmessung, mit einer Detektoreinheit 65 detektiert, wann die Markierung 66 eine vorgegebene Drehwinkelposition a durchläuft. Der Moment, an welchem die aufgebrachte Markierung 66 die vorgegebene Position, z. B. gegeben durch die Position der Detektoreinheit 65 bzw. deren Fenster, durchläuft, wird erfaßt, und es wird über eine Zeitverzögerungsschaltung 70 eine Laserquelle 72 ausgelöst, deren Strahl 74 durch eine Aufteilungsmatrix 76, wie durch ein Gitter, in ein Einzelstrahlen-Bündel aufgeteilt wird. Dieses wird direkt oder über eine Spiegelanordnung 75 auf die rotierende Flasche 1 eingerichtet. An der Zeitverzögerungsschaltung 70 wird entsprechend der gegebenen Umlaufgeschwindigkeit ω oder Flasche 1 sowie der geforderten Relativposition der Änderungs-Markierung bezüglich der Markierung 66 die Zeitdifferenz berechnet, welche verstreicht vom Detektieren des Feldes 66, bis die Position der beabsichtigten Änderungs-Markierung 66a in Laser-Wirkposition liegt.

Da die Position der Marke 66 am Umfang der Flasche nicht bekannt ist, muß zu deren Detektion die Flasche eine volle Umdrehung durchführen. Wenn nun die vorgegebene Position 66a für die Markierungsänderung bei Detektion der Position von 66 bereits an Laser-Wirkungsbereich vorbeigelaufen ist, muß bis zur Laserauslösung maximal eine weitere Umdrehung der Flasche durchgeführt werden, andernfalls kann der Laser im ersten Umlauf ausgelöst werden. Mithin werden vorzugsweise für die Positionsdetektion der Referenzmarke 66 und Aufbringen der Änderungsmarke mindestens eine, vorzugsweise nicht mehr als zwei Flaschenumdrehungen benötigt.

Anstelle einer Laserauslösung aufgrund der Zeitverhältnisse ist es auch durchaus möglich, eine Positionssteuerung für den Laser vorzusehen, beispielsweise indem über eine Positionssteuereinheit 80 ein kardanisches aufgehängter Umlenkspiegel 75 winkeligesteuert wird, um das Laserstrahlbündel auf der umlaufenden Flasche exakt aufzubringen. Es können aber beide Techniken, d. h. Berücksichtigung des Zeitverzuges Δt und Positionssteuerung kombiniert eingesetzt werden, insbesondere auch wenn die Markierungskonfiguration nicht, wie in Fig. 4 dargestellt, linienförmig an einer Umlaufenden vorgesehen ist, sondern beispielsweise als Markierungsfeld, zweidimensionalflächig. Solche zweidimensionale Codierungssysteme sind beispielsweise als Datencode-Matrixen bekannt, wie beispielsweise von International Data Matrix Inc. 28050 U.S. 19 North, Suite 100, Clearwater, Florida, USA, entwickelt und veröffentlicht.

Beim ganzen, schematisch anhand von Fig. 4 erläuterten Bearbeitungsvorgang steht der Karussellstern 27 still, was aber bei den oben erwähnten Geschwindigkeiten nur zirka 100 msec beträgt. Demzufolge müssen die Planeträdellern 62 mit zirka 600 bis 1200 Umdrehungen/min umlaufen.

Aufgrund der Tatsache, daß die Flasche 1 während des Code-Aufschießens rotiert, wird auf höchst einfache Art und Weise das aus der erwähnten EP-A 0 079 473 bekannte bevorzugte Prinzip ausgenutzt, wonach zwischen dem Laserstrahlbündel ausgangsseitig der Aufteilungsmatrix 76 und Flasche ein Relativbewegung erzeugt wird.

Die anhand von Fig. 4 schematisch dargestellte Positions-Detektions- und Aufschießanordnung ist in Fig. 3

bei 52 schematisch eingetragen.

Wie erwähnt wurde, ist es üblich, neben dem Gebrauchszyklencode auch weitere Information auf derartige Flaschen aufzucodieren, wie bezüglich Füllgut, Herstellungsdaten etc. werden derartige weitere Informationen ebenfalls entlang der Flaschenoberfläche und nicht am Boden oder im Halsbereich der Flasche angebracht, so ist es ohne weiteres möglich, während der Rotation der Flasche auf dem Planetenradteller 62 nicht nur die Position der letzten Gebrauchszyklen-Markierung oder generell einer Bezugspositionsmarkierung zu detektieren, des Feldes 66 nach Fig. 4, sondern den durchlaufenden Gesamtcode zu lesen und gleichzeitig daran zu detektieren, wo die Informationsänderung bezüglich Gebrauchszyklenanzahl aufzubringen ist. In gewissen Fällen wird die erwähnte zusätzliche Information an der Flasche 1 am Boden und/oder Kragen 37 aufgebracht. Ein solcher Code wird dann vorzugsweise an einem anderen Sternrad, wie in Fig. 1 beispielsweise bei 54 dargestellt, mittels einer Reflexions- und/oder Transmissions-Detektion von unten und/oder oben bezüglich der Flasche gelesen, je nach Markierungs- und Detektionstechnik bei nicht rotierender Flasche. Muß die Flasche auch hierzu an einem Lesekopf vorbeibewegt werden, so wird dies vorzugsweise auch am Karussellrad 27 vorgenommen.

Das Lesen und Interpretieren des Codes mit allen möglichen erwähnten Informationen wird heute bevorzugterweise bei absolut stillstehender Flasche, wie bei 84 in Fig. 1, vorgenommen und die Positionsbestimmung des Gebrauchszyklencodes sowie dessen Änderung während der Flaschenrotation auf dem Planetenradteller 62.

Mit der Code-Detektion bei 84 wird auch eine Beschädigung der Flasche, wie Risse bzw. eine unzulässige Verschmutzung, detektiert und eine solche Flasche durch eine Abzahl-Technik später ausgeworfen. Bei 86 ist in Fig. 1 eine Führung für das Stückgut, wie die Flaschen, dargestellt. Solche Führungen sind überall dort angebracht, wo die Flaschen nicht zweiseitig durch Sternräder geführt sind. Dies auch entlang der Förderschnecken, wie schematisch angedeutet. Die übrigen Führungen sind in Fig. 1 aus Übersichtsgründen nicht dargestellt.

Insbesondere bezüglich Kunststoffflaschen, wie beispielsweise PET-Flaschen, ist es wesentlich, Kontrolle und mithin Information darüber zu haben, wie oft eine solche Flasche wieder gebraucht wurde. So neigt beispielsweise Kunststoff bei mehrfacher Sterilisation bzw. Reinigung dazu, langsam zu verspröden. Dieser Vorgang ergibt sich deshalb, weil für den Erhalt einer hohen Transparenz einer Kunststoffflasche der Kunststoff bei der Herstellung der Flasche so zu verarbeiten bzw. zu spritzen ist, daß er möglichst amorph bleibt. Bei den wiederholten Reinigungs- bzw. Sterilisationsvorgängen bei erhöhter Temperatur stellt sich beim Kunststoff eine Umlagerung von amorphem zu kristallinem Zustand ein, womit die Transparenz der Flasche nach einer gewissen Zeit nachlassen kann. Auch wird der Kunststoff mit erhöhter Kristallinität spröder, so daß gewisse Eigenschaften, wie beispielsweise der Mindestberstdruck der Flasche, Schlagzähigkeit usw. verschlechtert werden. In der Praxis hat es sich somit eingestellt, daß derartige Kunststoffflaschen im Bereich zwischen 30 bis 50 Gebrauchszyklen durchlaufen können, bevor sie beispielsweise dem Recycling zugeführt werden, wo der Kunststoff eingeschmolzen und zu neuen Flaschen verarbeitet wird. Selbstverständlich hängt die Anzahl der

zulässigen Gebrauchszyklen von verschiedenen Faktoren ab, wie beispielsweise vom Klima, in welchem die Flasche verwendet wird, der Flaschengröße, von dem in die Flasche abgefüllten Gut etc. Mit dem anhand von Fig. 1 bei 84 dargestellten Sensor, z. B. für eine Durchlicht-Code-Lesung, kann bevorzugterweise und, wie erwähnt, auch detektiert werden, ob die Flasche beschädigt, verschmutzt oder unzulässig milchig wird. Wird eine derartige unzulässige Flasche detektiert, so wird über eine Zähleranordnung diese Flasche zu einem beliebigen späteren Zeitpunkt ausgeschieden.

Es ist weiter selbstverständlich, daß die dargestellte Anordnung auch einfacher ausgestaltet werden kann, indem beispielsweise die Anordnung für die Schrittförderung nur zwei Sternräder und ein Karussell-Sternrad umfaßt. Auch das Anordnen von anderen Prüfstationen ist möglich, so beispielsweise für die Volumenprüfung, die Dichtepfung, die Restinhaltsprüfung über eine Inhaltsgas-Analyse etc.

Patentanspruch

Verfahren zum Aufbringen einer Codemarkierung auf einer bewegten Kunststoffflasche, bei dem ein Laserstrahl durch einen Strahlteiler in ein Laserstrahlbündel aufgeteilt wird und zwischen Laserstrahlbündel und Kunststoffflasche eine Relativbewegung erstellt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß hierzu die Flaschenbewegung ausgenützt wird.